

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Hideki KADO *et al.*

Serial No.: New

Filed: July 3, 2003

For: FORWARD/BACKWARD SWITCHING
CONTROL APPARATUS FOR HYDRAULIC
DRIVE VEHICLE, AND CONTROL METHOD

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

The Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 3, 2003

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

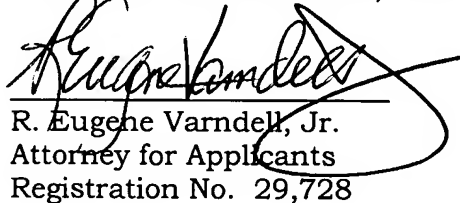
Japanese Patent Application No. 2002-196956, filed July 5, 2002.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account
No. 22-0256.

Respectfully submitted,
VARNDELL & VARNDELL, PLLC


R. Eugene Varndell, Jr.
Attorney for Applicants
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX032535
106-A South Columbus Street
Alexandria, VA 22314
(703) 683-9730

\\V:\Vdocs\W_Docs\July03\P0-152-2535 CTP.doc

K 11175776

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-196956

[ST.10/C]:

[JP2002-196956]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社小松製作所

2003年 6月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3042922

【書類名】 特許願

【整理番号】 U002018

【提出日】 平成14年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/38

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社小松製作所小山工場内

 【氏名】 角 英樹

【発明者】

 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社小松製作所小山工場内

 【氏名】 山元 裕一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001236

 【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

 【代表者】 坂根 正弘

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 065629

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧駆動車の前後進切換制御装置であって、
エンジンにより駆動され、圧油を両方向に吐出する可変容量形油圧ポンプと、
可変容量形油圧ポンプの吐出容積を可変にするとともに、両方向に吐出させる電
磁式ポンプ用傾転角制御機構と、
油圧駆動車を前進、後進および前後進に走行させる信号を出力する電気式操作手
段と、
電気式操作手段が前進位置から中立位置を経て後進位置に、あるいは後進位置か
ら中立位置を経て前進位置に切換えられて前後進信号を出力し、かつ前後進信号
の切換えられる時間が所定時間以下のときに、前進位置から中立位置および後進
位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第 1 モジュレート信号を電磁式ポン
プ用傾転角制御機構に出力する制御手段を備えてなることを特徴とする油圧駆動
車の前後進切換制御装置。

【請求項 2】 エンジン回転速度に対応し第 1 モジュレート信号の戻り時間
を可変として出力する制御手段を備えてなることを特徴とする請求項 1 記載の油
圧駆動車の前後進切換制御装置。

【請求項 3】 中立位置から前進位置および中立位置から後進位置へ往く時
間を遅延させる第 2 モジュレート信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力す
る制御手段を備えてなることを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 記載の油圧
駆動車の前後進切換制御装置。

【請求項 4】 エンジン回転速度が所定回転速度以下では、エンジン回転速
度が低いほど長い第 3 モジュレート信号を出力する制御手段を備えてなることを
特徴とする請求項 1 から請求項 3 記載の油圧駆動車の前後進切換制御装置。

【請求項 5】 エンジン回転速度が低回転速度から高回転速度に変化したと
ときには、戻り時間の第 1 モジュレート信号を中断するとともに、往く時間の第 2
モジュレート信号を出力してなる制御手段を備えてなることを特徴とする請求項
1 から請求項 4 記載の油圧駆動車の前後進切換制御装置。

【請求項 6】 油圧駆動車の前後進切換制御方法であって、電気式操作手段が前進位置から中立位置を経て後進位置に、あるいは後進位置から中立位置を経て前進位置に切換えられ、かつ切換えられる時間が所定時間以下であるとき、前進位置から中立位置および後進位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第 1 モジュレート信号を制御手段から電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力し、可変容量形油圧ポンプの吐出量を制御してなることを特徴とする油圧駆動車の前後進切換制御方法。

【請求項 7】 エンジン回転速度に対応し第 1 モジュレート信号の戻り時間を可変にしてなることを特徴とする請求項 6 記載の油圧駆動車の前後進切換方法。

【請求項 8】 中立位置から前進位置および中立位置から後進位置への往く時間を遅延させる第 2 モジュレート信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力してなることを特徴とする請求項 6 あるいは請求項 7 記載の油圧駆動車の前後進切換制御方法。

【請求項 9】 エンジン回転速度が所定回転速度以下では、エンジン回転速度が低いほど長い第 3 モジュレート信号を出力してなることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 記載の油圧駆動車の前後進切換制御方法。

【請求項 10】 エンジン回転速度が低回転速度から高回転速度に変化したときには、戻り時間 T_a の第 1 モジュレート信号を中断するとともに、往く時間の第 2 モジュレート信号を出力してなることを特徴とする請求項 6 から請求項 9 記載の油圧駆動車の前後進切換制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法に係り、特に、走行しながら作業する油圧駆動車に適する油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

油圧駆動車では可変容量形油圧ポンプと可変容量形油圧モータあるいは固定容量形油圧モータとを閉回路で構成したものが一般的に用いられている。

特にタイヤ式の油圧駆動車では可変容量形油圧ポンプと可変容量形油圧モータとを用いて、操作性、走行性等を向上している。このようなタイヤ式の油圧駆動車では停止時あるいは走行方向変換時にショックおよびキャビテーションを防止するため、安全弁を装着するとともに、閉回路にチャージ圧を供給することが一般的に行なわれている。

【0003】

近年、作業車等においては走行中に前進から後進あるいは後進から前進に直接操作レバーで切換えられる前後進切換制御装置が用いられるようになった。この前後進切換制御装置として本出願人は特開平11-182674号公報を提案している。

同公報によれば、例えば油圧駆動車は前進するとき可変容量形油圧ポンプの吐出油が方向制御弁の前進位置を介して、第1主回路から可変容量形油圧モータの一方のポートに供給され、油圧モータの他方のポートからの吐出油は第2主回路から方向制御弁の前進位置を介して、タンクに戻されることにより油圧モータが前進駆動される。

方向制御弁は中立位置を有する3位置切換弁であり、方向制御弁とタンクの間には方向制御弁からの戻り油を絞り、戻り油に背圧を作用させる背圧弁が介設されている。方向制御弁はコントローラの指令により作動する方向切換電磁弁からのパイロット圧油を受けて切り、可変容量形油圧ポンプの圧油を可変容量形油圧モータに送り油圧駆動車を走行させている。

【0004】

前後進切換制御装置は、車速を検出する車速センサと、車速信号を入力してコントローラが切換指令を入力してから切換制御信号を出力するまでを、車速に応じて所定時間だけ遅延させるタイマーと、コントローラからのモータ背圧補正指令を入力して、背圧弁を制御する制御油圧を低下させて背圧を上昇させるように補正する背圧補正制御弁と、コントローラからのモータ容積補正指令を入力して、モータ吐出容積制御弁を制御するモータ容積制御油圧を上昇させて、モータの

吐出容積が最大になるのを任意の吐出容積に減少するように補正する電磁式減圧弁とを有している。

上記においてコントローラは、所定時間だけ中立位置を保持した後、中立位置から前進あるいは後進に切換える切換制御信号を方向切換電磁弁に出力している。

【 0 0 0 5 】

この前後進切換制御装置では、ポンプ容積制御弁が電磁式減圧弁からポンプ容積制御圧を受けてポンプ吐出容積を増加しているため、減速時に油圧モータに増加した油圧ポンプの吐出油が補充されてキャビテーションが確実に防止される。

減速されて所定速度以下になると、油圧モータの回転速度が遅くなり必要とする補充量が少なくなるため、背圧弁が戻されてタンクへの戻り油の背圧を減少させて背圧ロスを低減し、また油圧モータの吐出容積を増加させて減速することにより、中立から前進あるいは中立から後進にスムーズに切換えられると切換ショックが減少する。

これにより前後進切換制御装置は、従来の構成に上記構成を簡単に付加するだけで、走行中の前後進切換えを变速ショックなく、スムーズに行なえるとともに、減速時以外には背圧を最小として走行効率の向上を図り、減速時には油圧モータのキャビテーションを確実に防止できることが記載されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報の前後進切換制御装置では、前後進の切換はコントローラからの指令により方向切換電磁弁を切換えてパイロット圧を生じさせ、このパイロット圧で方向制御弁を切換えて油圧ポンプの圧油を油圧モータの前進ポートあるいは後進ポートに供給して行なっている。同時に方向切換電磁弁からパイロット圧がポンプ容積制御弁に供給され、ポンプ容積制御弁を切換えて油圧ポンプの吐出容積を増減している。

また、ポンプ容積制御弁が電磁式減圧弁からポンプ容積制御圧を受けてポンプ吐出容積を増加してキャビテーションを防止している。切換ショックは、車速センサで検出された車速が所定速度以下になったときに切換えて变速ショックを防

止している。

このように前後進切換制御装置は、前後進の切換え、キャビテーションの防止および変速ショックの防止に方向制御弁、方向切換電磁弁、ポンプ容積制御弁、電磁式減圧弁、背圧弁、背圧補正制御弁および車速センサ等を用いて行なっているため、制御機器が増し、装置の構成及び制御が複雑になるとともにコストアップになっている。

【 0 0 0 7 】

油圧駆動車では、走行中に前後進切換操作がゆっくり行なわれたときに前後進の切換がゆっくり行なわれ、また、迅速に前後進切換操作が行なわれたときには従来と同様にショックがなく停止するとともに発進し、かつ油圧機器が破損することなく可能な限り迅速に切換ることが望まれている。

また作業車では走行中に作業装置を作動させながら前後進切換操作が行なわれることが多々あり、このときにはエンジンを高速で回転させて作業用油圧ポンプの吐出量を多くして作業装置を効率良く迅速に作動させ、かつエンジンが高速で回転していても前後進の切換ショックがなく、フィーリング良く変速できる作業性、走行性の良い油圧駆動車が望まれている。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法に係り、特に、簡単な構成で切換ショックおよびキャビテーションがなく、また作業装置が搭載された油圧駆動車においてエンジンを高速で回転させたときでもフィーリング良く前後進の切換操作ができる油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記目的を達成するために、本発明に係る油圧駆動車の前後進切換制御装置の発明では、油圧駆動車の前後進切換制御装置であって、エンジンにより駆動され、圧油を両方向に吐出する可変容量形油圧ポンプと、可変容量形油圧ポンプの吐出容積を可変にするとともに、両方向に吐出させる電磁式ポンプ用傾転角制御機構と、油圧駆動車を前進、後進および前後進に走行させる信号を出力する電気式

操作手段と、電気式操作手段が前進位置から中立位置を経て後進位置に、あるいは後進位置から中立位置を経て前進位置に切換えられて前後進信号を出力し、かつ前後進信号の切換えられる時間が所定時間以下のときに、前進位置から中立位置および後進位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第 1 モジュール信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力する制御手段を備えた構成としている。

【 0 0 1 0 】

この場合において、エンジン回転速度に対応し第 1 モジュール信号の戻り時間を可変として出力する制御手段を備えると良い。

また、中立位置から前進位置および中立位置から後進位置へ往く時間を遅延させる第 2 モジュール信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力する制御手段を備えると良い。

また、エンジン回転速度が所定回転速度以下では、エンジン回転速度が低いほど長い第 3 モジュール信号を出力する制御手段を備えると良い。

また、エンジン回転速度が低回転速度から高回転速度に変化したときには、戻り時間の第 1 モジュール信号を中断するとともに、往く時間の第 2 モジュール信号を出力してなる制御手段を備えると良い。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る油圧駆動車の前後進切換制御方法の発明では、油圧駆動車の前後進切換制御方法であって、電気式操作手段が前進位置から中立位置を経て後進位置に、あるいは後進位置から中立位置を経て前進位置に切換えられ、かつ切換えられる時間が所定時間以下であるとき、前進位置から中立位置および後進位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第 1 モジュール信号を制御手段から電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力し、可変容量形油圧ポンプの吐出量を制御してなるようにしている。

【 0 0 1 2 】

この場合において、エンジン回転速度に対応し第 1 モジュール信号の戻り時間を可変にしてなると良い。

また、中立位置から前進位置および中立位置から後進位置への往く時間を遅延させる第 2 モジュール信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力してなると

良い。

また、エンジン回転速度が所定回転速度以下では、エンジン回転速度が低いほど長い第3モジュレート信号を出力してなると良い。

また、エンジン回転速度が低回転速度から高回転速度に変化したときには、戻り時間 T_a の第1モジュレート信号を中断するとともに、往く時間の第2モジュレート信号を出力してなると良い。

【0013】

上記構成によれば、油圧駆動車は電気式操作手段が前進方向あるいは後進方向に操作されると、その操作信号が制御手段に出力されている。制御手段は受けた操作信号に応じて電磁式ポンプ用傾転角制御機構をストロークさせ、可変容量形油圧ポンプから可変容量形油圧モータに圧油を供給し、油圧駆動車を前進方向あるいは後進方向に走行させている。

例えば電気式操作手段が前進位置に操作されると、油圧駆動車は電気式操作手段の操作に従って可変容量形油圧ポンプが前進側に圧油を吐出して前進方向に走行する。進行方向を変更したいときには、電気式操作手段が前後進操作され、電気式操作手段は前進位置から後進位置に切換られる。これにより油圧駆動車は前進走行が減速された後に停止し、更に後進方向に加速されて進行方向が変更される。

【0014】

このとき制御手段は電気式操作手段から前後進信号を受け、その前後進信号の切換えられる時間が所定時間以下のときに、前進位置から中立位置および後進位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第1モジュレート信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力する。

これにより電気式操作手段が迅速に前後進操作されても、制御手段は遅延した第1モジュレート信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力するため可変容量形油圧ポンプの吐出油量がゆっくり減量され、油圧駆動車は漸次減速されて停止する。前後進切換制御装置は制御手段のモジュレート信号により減速が制御されるため、簡単な構成で前後進の切換ショックを少なくすることができる。また、油圧駆動車は前後進の切換操作速度に合わせてモジュレート信号を適宜選択する

ことができるとともに、前後進の切換がオペレータの操作に応じて行なえる。また、油圧駆動車は減速がゆっくりして行なわれるためキャビテーションの発生を防止することができる。

【 0 0 1 5 】

制御手段はエンジンの回転速度を受け、回転速度に対応して第 1 モジュール信号の戻り時間を高回転のときには長く、また低回転のときには短くしているため油圧駆動車の減速ショックがなくなるとともに、可変容量形油圧モータへの圧油の供給が十分となりキャビテーションの発生を防止できる。

制御手段は電磁式ポンプ用傾転角制御機構に中立位置から前進位置および中立位置から後進位置への往く時間を遅延させる第 2 モジュール信号を出力するため、可変容量形油圧ポンプの吐出油量が信号に従い増量し、油圧駆動車は漸次加速されて一定速度になる。これにより前後進切換制御装置は、制御手段のモジュール信号により加速が制御されるため、簡単な構成で前後進の切換ショックを少なくし、所定の加速を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

制御手段はエンジン回転速度が所定回転速度以下では、エンジン回転速度が低いほど長い第 3 モジュール信号を出力しているため、エンジン回転速度が低くなり可変容積形油圧ポンプの吐出量が少なくなっても第 3 モジュール信号を長くし圧油の供給時間も長くしているのでキャビテーションの発生を防止することができる。

制御手段はエンジン回転速度が低回転速度から高回転速度に変化したときに、戻り時間 T_a の第 1 モジュール信号を中断するとともに、往く時間の第 2 モジュール信号を出力しているため、前後進の切換は早くなり、油圧駆動車はオペレータのアクセル操作に応じて迅速に前後進の切換が行なわれる。また、迅速に進行方向を変更できるため安全性が向上する。

【 0 0 1 7 】

上記の前後進切換制御方法により、戻り時間あるいは戻り時間と往く時間を制御手段のモジュール信号を適宜遅延させているため、走行中に前後進切換操作がゆっくり行なわれたときに前後進の切換がゆっくり行なわれ、また、迅速に前

後進切換操作が行なわれたときには可能な限り迅速に停止するとともに発進してフィーリングが向上し、かつ切換ショックがなくなり油圧機器の破損を防止することができる。

また、油圧駆動車の減速および加速は制御手段から出力されるモジュレート信号で電磁式ポンプ用傾転角制御機構を制御しているため、簡単な構成で停止時と加速時の切換部の衝撃を少なくすることができる。油圧駆動車の前後進切換制御方法は、エンジンを高速で回転させ、かつ走行中に電気式操作手段で迅速に前後進切換操作を行っても制御手段からのモジュレート信号により遅延時間を設けているため油圧駆動車は所定時間以上で前後進の切換が行なわれる。

【 0 0 1 8 】

このため作業装置が搭載された油圧駆動車においては、エンジンを高速で回転させて作業用油圧ポンプの吐出量を多くして作業装置を効率良く迅速に作動させて作業性を良くしていても、エンジンの回転速度を低下することなく電気式操作手段の操作のみで前後進の切換が容易に行え、作業性が向上するとともに、操作性も良くなる。

このように作業車では、エンジンを高回転で前後進の切換が容易に行なえるため操作性が向上するとともに、アクセル操作を行なうことなく電気式操作手段の操作のみでアクセル操作のフィーリングが得られ良好な操作感覚が得られる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法の実施形態について図面を参照して説明する。

まず、実施例である油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法について図 1 から図 8 を用いて説明する。図 1 は油圧駆動車の前後進切換制御装置の回路図、図 2 は前後進の切換時間と制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の一例を示す図、図 3 は制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の他の例を示す図、図 4 は前後進切換制御装置のブロック図、図 5 はエンジン回転速度と電気レバーの切換時間およびエンジン回転速度と電磁比例弁の出力の関係を説明する図、図 6 は制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート

信号の他の例を示す図、図 7 はエンジン回転速度と制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の関係を説明する図、図 8 は油圧駆動車の前後進切換制御方法のフローチャート図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、油圧駆動装置 2 はエンジン 3 により駆動される両方向の可変容積形油圧ポンプ 4（以下、可変ポンプ 4 という）が可変容積形油圧モータ 5（以下、可変モータ 5 という）に配管 6，7 で接続され、閉回路を構成している。

可変ポンプ 4 はポンプ用傾転角制御機構 9 に接続されており、可変ポンプ 4 の斜板がポンプ用傾転角制御機構 9 により正逆の両方向に傾転し、例えば圧油を前進用として配管 6 に、または後進用として配管 7 に吐出している。以下の例では配管 6，7 は前進用配管 6 と後進用配管 7 にするとともに、前進に f、後進に b を付与して区別する。

【 0 0 2 1 】

油圧駆動車の前後進切換制御装置 1 は、主に、電磁式ポンプ用傾転角制御機構 9、制御部 12、電気式操作手段 20（以下、電気レバー 20 という）、エンジン回転速度 21 により構成されている。

電磁式ポンプ用傾転角制御機構 9（以下、ポンプ用傾転角制御機構 9 という）はポンプ用傾転角シリンダ 10（以下、ポンプ用シリンダ 10 という）とポンプ用前後進切換弁 11 とにより形成されており、ポンプ用前後進切換弁 11 は前進用電磁比例弁 11 f と後進用電磁比例弁 11 b が設けられている。

前進用電磁比例弁 11 f および後進用電磁比例弁 11 b はエンジン 3 により駆動される固定容積形ポンプ 13（以下、固定ポンプ 13 という）にパイロット配管 14 で接続されている。

【 0 0 2 2 】

固定ポンプ 13 はパイロット圧およびチャージ圧用の圧油をそれぞれの箇所に供給している。前進用電磁比例弁 11 f はシリンダ用配管 15 f を経てポンプ用シリンダ 10 の前進用圧力室 10 f に、また後進用電磁比例弁 11 b はシリンダ用配管 15 b を経てポンプ用シリンダ 10 の後進用圧力室 10 b に、パイロット圧を供給して図示しない斜板を前進方向あるいは後進方向に傾転している。これ

により可変ポンプ 4 の斜板がポンプ用傾転角制御機構 9 により正逆の両方向に傾転して圧油を前進用配管 6 または後進用配管 7 に吐出している。

前進用電磁比例弁 1 1 f および後進用電磁比例弁 1 1 b は制御部 1 2 に接続されており、制御部 1 2 からの前進指令あるいは後進指令をそれぞれが受けて切り換え、固定ポンプ 1 3 からのパイロット圧を減圧してポンプ用シリンダ 1 0 に供給している。

【 0 0 2 3 】

制御部 1 2 は、前進用電磁比例弁 1 1 f、後進用電磁比例弁 1 1 b、電気レバー 2 0、エンジン回転速度 2 1 およびモータ用電磁比例弁 3 1 に接続されている。制御部 1 2 は、電気レバー 2 0 の前進信号あるいは後進信号を受けて、前進信号のときは前進用電磁比例弁 1 1 f に前進用制御信号 P f を、後進信号のときは後進用電磁比例弁 1 1 b に後進用制御信号 P b を出力している。

また制御部 1 2 は、電気レバー 2 0 が前進位置 F から中立位置 N を経て後進位置 B に、あるいは後進位置 B から中立位置 N を経て前進位置 F に切換えられたとき、前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に前後進用制御信号 P q を出力している。

【 0 0 2 4 】

この前後進用制御信号 P q は、切換えられる時間 (t) が所定時間以下 (t s) のときに、図 2 に示す前進位置 F から中立位置 N および後進位置 B から中立位置 N に戻る戻り時間 T a を遅延させるように第 1 モジュレート信号 P m a として制御部 1 2 から前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に出力されている。前進用電磁比例弁 1 1 f および後進用電磁比例弁 1 1 b は第 1 モジュレート信号 P m a に従って固定ポンプ 1 3 からのパイロット圧を減じてポンプ用シリンダ 1 0 に出力する。

この第 1 モジュレート信号 P m a は、図 3 (a) に示す一次遅れタイプ、(b) の線形出力タイプ、(c) の二次補間タイプ (S 字タイプ) のいずれを用いることができる。また、第 1 モジュレート信号 P m a は切換操作時間、エンジン回転速度に合わせて二点鎖線で示すように設定することができる。

【 0 0 2 5 】

例えば、図 2 に示すように電気レバー 2 0 が前進位置 F から後進位置 B に切換られたときに、制御部 1 2 は前後進用制御信号 P q の切換時間 t を判断し、その切換時間 t が所定時間以下 (t_s) のときには第 1 モジュレート信号 P m a を前進用電磁比例弁 1 1 f に出力する。前進用電磁比例弁 1 1 f は第 1 モジュレート信号 P m a に従って、固定ポンプ 1 3 からのパイロット圧をタンク 1 6 に戻しながら漸次減圧してポンプ用シリンダ 1 0 に供給している。

ポンプ用シリンダ 1 0 は、漸次減圧された圧油を受けながらばね 1 7 のばね力に従ってピストン 1 0 c を中立位置に戻して行き斜板の傾転角を減じ、可変ポンプ 4 の吐出容積 q v を減じて行く。これに伴って油圧駆動車は制御部 1 2 からの第 1 モジュレート信号 P m a に従って減速して停止する。ポンプ用シリンダ 1 0 は、前進用圧力室 1 0 f に漸次減圧された圧油を、また後進用圧力室 1 0 b ではばね 1 7 のばね力を受けてストロークするため振動することがなくなり、可変ポンプ 4 は安定した圧油を吐出することができる。

【 0 0 2 6 】

次に、中立位置 N から後進位置 B に切換るときにも、制御部 1 2 は図 2 に示すように往く時間 T g の第 2 モジュレート信号 P m g を後進用電磁比例弁 1 1 b に出力する。後進用電磁比例弁 1 1 b は、第 2 モジュレート信号 P m g に従って固定ポンプ 1 3 からのパイロット圧を漸次増圧しながらポンプ用シリンダ 1 0 に供給する。

ポンプ用シリンダ 1 0 はばね 1 7 に抗してストロークして斜板の傾動角を揺動して可変ポンプ 4 の吐出容積 q v を増加する。これに伴って、油圧駆動車は制御部 1 2 からの第 2 モジュレート信号 P m g に従って往く時間 T g の間に加速している。この制御は後進から前進の場合も同様である。

この制御部 1 2 はコントローラにより形成されているが、C P U あるいはコンピュータで形成し制御手段としても良い。

【 0 0 2 7 】

固定ポンプ 1 3 は、所定圧力に設定されたパイロット圧を前進用電磁比例弁 1 1 f、後進用電磁比例弁 1 1 b およびモータ用電磁比例弁 3 1 に出力している。固定ポンプ 1 3 は、チャージ用配管 1 8 f により前進用配管 6 に、またチャージ

用配管 1 8 b により後進用配管 7 に接続してチャージ圧を供給し、キャビテーションの発生を防止している。チャージ用配管 1 8 f、1 8 b には、安全弁付逆止め弁 1 9 f、1 9 b がそれぞれ配設されている。

電気レバー 2 0 は、中立位置 N から前進位置 F に操作されたとき前進信号を、また中立位置 N から後進位置 B に操作されたとき後進信号を、更に前進位置 F から後進位置 B あるいは後進位置 B から前進位置 F に操作されたとき前後進信号を電気信号として制御部 1 2 に出力している。電気式操作手段 2 0 は、電気式操作レバーでも良く、操作スイッチでも良い。

エンジン回転速度センサ 2 1 はエンジン 3 に付設されており、エンジン 3 の回転速度を検出しエンジン回転速度信号 E v として制御部 1 2 に出力している。

【 0 0 2 8 】

可変モータ 5 にはモータ用傾転角制御機構 2 2 が配設されており、可変モータ 5 の斜板がモータ用傾転角制御機構 2 2 により傾転し、可変モータ 5 の容積 q_v (cc/rev) を可変としている。

モータ用傾転角制御機構 2 2 はモータ用傾転角シリンダ 2 4 (以下、モータ用シリンダ 2 4 という) とモータ用サーボ弁 2 5 とモータ用電磁比例弁 3 1 により形成されている。モータ用傾転角制御機構 2 2 は、モータ用サーボ弁 2 5 がモータ用電磁比例弁 3 1 の制御圧 P_p を受けて作動し、モータ用シリンダ 2 4 を縮小したときに斜板を最大傾転角 Θ_{max} にして最大容積 q_{vmax} に、また伸長したときに斜板を最小傾転角 Θ_{min} にして最小容積 q_{vmin} にしている。

【 0 0 2 9 】

モータ用シリンダ 2 4 のボトム室 2 4 a はモータ用サーボ弁 2 5 に接続されており、またロッド室 2 4 b は前後進シャトル弁 2 7 を介して前進用配管 6 および後進用配管 7 に接続している。モータ用シリンダ 2 4 は、ボトム室 2 4 a およびロッド室 2 4 b に圧油を受けたとき面積差により伸長して斜板を最小傾転角 Θ_{min} 方向に揺動して容積 q_v を少なくしている。

また、モータ用シリンダ 2 4 は、ボトム室 2 4 a がモータ用サーボ弁 2 5 を介してタンク 1 6 に接続しているときには、最縮小になり斜板を最大傾転角 Θ_{max} に揺動し最大容積 q_{vmax} にしている。

【0030】

モータ用シリンダ24は、シリンダロッド24cがばね30を介してモータ用サーボ弁25に連結している。シリンダロッド24cは移動に伴ってばね30を経てモータ用サーボ弁25の図示しないスプールを移動し、ボトム室24aの圧力とヘッド室24bによるシリンダロッド24cに作用する力が均等になったときに停止し、モータ用サーボ弁25を経た圧油の供給を遮断している。

これによりモータ用シリンダ24はシリンダロッド24cがバランスした位置で保たれて斜板の傾転角を一定にして置き、可変モータ5を所定の回転速度に維持して回転を続けさせる。

【0031】

モータ用サーボ弁25は、一面側が前後進シャトル弁27を介して前進用配管6と後進用配管7、およびタンク16に接続されており、作動時には前進用配管6と後進用配管7との高い方の配管から圧油を受けている。

また他面側がモータ用シリンダ24のボトム室24aに接続されており、前後進シャトル弁27からの圧油をボトム室24aに供給してモータ用シリンダ24を伸長している。

モータ用サーボ弁25は、一端部にばね30およびパイロット圧としてボトム室24aに供給する圧油を、また他端部にはモータ用電磁比例弁31、前後進シャトル弁27およびポンプ用前後進切換弁11を介して固定ポンプ13に接続されパイロット圧として減圧された圧油を受けている。

【0032】

モータ用サーボ弁25はモータ用電磁比例弁31の制御圧 P_p により作動し、高い制御圧 P_p を受けたときにはM位置に切り替わり、前後進シャトル弁27を介して前進用配管6あるいは後進用配管7の圧油をボトム室24aに供給し、シリンダロッド24cを伸長している。シリンダロッド24cはその伸長に伴い、前記のごとくバランスした位置で停止しモータ用サーボ弁25からボトム室24aへの圧油の供給を遮断している。

前後進シャトル弁27は、一面側で前進用配管6、後進用配管7、シリンダ用配管15fからの前進用分岐配管33fおよびシリンダ用配管15bからの後進

用分岐配管 3 3 b に接続している。また他面側ではモータ用シリンダ 2 4 のヘッド室 2 4 b と、モータ用電磁比例弁 3 1 を介してモータ用サーボ弁 2 5 に接続している。

【 0 0 3 3 】

前後進シャトル弁 2 7 は、その一端部が前進用分岐配管 3 3 f からの圧油を受けて N f 位置に切り替わり、前進用ポート 1 3 f からモータ用電磁比例弁 3 1 を経てモータ用サーボ弁 2 5 に制御圧 P_p を供給し、モータ用サーボ弁 2 5 を切り替えている。また前後進シャトル弁 2 7 は、前進用配管 6 の圧油をヘッド室 2 4 b に供給するとともにモータ用サーボ弁 2 5 を介してボトム室 2 4 a に供給し、モータ用シリンダ 2 4 を面積差により伸長する。

同様に前後進シャトル弁 2 7 は他端部に後進用分岐配管 3 3 b からの圧油を受けて N b 位置に切り替わり、後進用ポート 1 3 B からモータ用電磁比例弁 3 1 を経てモータ用サーボ弁 2 5 に制御圧 P_p を供給し、モータ用サーボ弁 2 5 を切り替えている。

また前後進シャトル弁 2 7 は、後進用配管 7 の圧油をヘッド室 2 4 b に供給するとともにモータ用サーボ弁 2 5 を介してボトム室 2 4 a に供給し、モータ用シリンダ 2 4 を面積差により伸長する。

【 0 0 3 4 】

モータ用電磁比例弁 3 1 は、一面側が前後進シャトル弁 2 7 に、他面側がモータ用サーボ弁 2 5 およびタンク 1 6 に接続している。モータ用電磁比例弁 3 1 は制御部 1 2 からの制御信号 P に応じて作動し、前後進シャトル弁 2 7 を経た固定ポンプ 1 3 のパイロット圧 P_{max} を減圧し制御圧 P_p としてモータ用サーボ弁 2 5 に供給している。

モータ用電磁比例弁 3 1 は制御圧 P_p をモータ用サーボ弁 2 5 に供給して切り替え、前進用配管 6 あるいは後進用配管 7 の圧油を前後進シャトル弁 2 7 からモータ用サーボ弁 2 5 を経てボトム室 2 4 a に供給し、モータ用シリンダ 2 4 を伸長している。これによりモータ用サーボ弁 2 5 は制御部 1 2 の制御信号 P に応じてモータ用電磁比例弁 3 1 から出された制御圧 P_p により作動し、可変モータ 5 の回転速度を制御している。

制御部 1 2 はモータ用電磁比例弁 3 1 に接続されている。制御部 1 2 は、ポテンシオメータ 3 4 の操作量に応じた信号を受けてモータ用電磁比例弁 3 1 に制御信号 P を出力し、操作量に応じて可変モータ 5 の容積を制御している。

【 0 0 3 5 】

図 4 は上記構成における油圧駆動車の前後進切換制御装置 1 のブロック図である。図 4 において、制御部 1 2 にはエンジン 3 に付設されたエンジン回転速度センサ 2 1 からエンジン回転速度信号 E v が送信されている。また制御部 1 2 には電気レバー 2 0 から前進、後進および前後進の操作に応じた操作信号が送信されている。

制御部 1 2 は電気レバー 2 0 の操作に応じて前進用制御信号 P f、後進用制御信号 P b、あるいは前後進用制御信号 P q のいずれかをポンプ用傾転角制御機構 9 の前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に出力している。

【 0 0 3 6 】

前進用電磁比例弁 1 1 f および後進用電磁比例弁 1 1 b は制御信号 P（モジュレート信号 P m）の指令に応じて固定ポンプ 1 3 のパイロット圧を減じてポンプ用シリンダ 1 0 に供給し、ポンプ用シリンダ 1 0 をストロークさせる。ポンプ用シリンダ 1 0 は操作方向に応じて斜板を揺動し、可変ポンプ 4 から圧油を前進用配管 6 または後進用配管 7 に吐出させている。

また制御部 1 2 は、ポテンシオメータ 3 4 の操作量に応じた信号を受けてモータ用電磁比例弁 3 1 に制御信号 P を出力し、可変モータ 5 のモータ傾転角制御機構 2 2 を制御して操作量に応じた容積とし、油圧駆動車を走行させている。

【 0 0 3 7 】

例えば、走行中に油圧駆動車の進行方向を変更したいときには電気レバー 2 0 が操作され、その切換信号が制御部 1 2 に出力される。制御部 1 2 は、切換信号を受けて判断し前後進用制御信号 P q を前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に出力し、油圧駆動車の進行方向を前進から後進、あるいは後進から前進に切換えている。

このとき電気レバー 2 0 を切換える時間 t が所定時間（ t_s ）以下で、かつエンジン 3 の回転速度がそのまま保持および高回転から低回転に変動したときに、

前後進用制御信号 P_q は、前進位置 F から中立位置 N および後進位置 B から中立位置 N に戻る時間 T_a が図 2 に示す第 1 モジュレート信号 P_{ma} として制御部 12 から前進用電磁比例弁 11f あるいは後進用電磁比例弁 11b に出力している。

【0038】

更に中立位置 N から後進位置 B および中立位置 N から前進位置 F に往く時間 T_g は、前記のごとく制御部 12 から第 2 モジュレート信号 P_{mg} が後進用電磁比例弁 11b あるいは前進用電磁比例弁 11f に出力されている。

このように、減速速度と加速速度は制御部 12 から出力される制御信号のモジュレート信号 P により制御されるため、図 2 に示す減速時と加速時の切換部 V_c は、第 1 モジュレート信号 P_{ma} と第 2 モジュレート信号 P_{mg} とを適宜に選択することにより衝撃なく前後進方向を変えることができる。

【0039】

図 5 (a) はエンジン回転速度と電気レバー 20 の切換時間 t の関係を、また、図 5 (b) はエンジン回転速度と電磁比例弁の出力の関係を説明する図である。図 5 (b) に示すように、前進用電磁比例弁 11f および後進用電磁比例弁 11b の圧力 MP_a (戻り時間 T_a に相当) は、前後進操作時のエンジン 3 の回転速度により変更されている。エンジン 3 の回転速度が中位の所定回転速度 U_m では、中位値 L_m の圧力 MP_a が 1 モジュレート信号 P_{ma} として出力され、前進用電磁比例弁 11f の出力するパイロット圧が低くなり、戻り時間 T_a は短い時間となっている。

エンジン 3 が低い回転速度 U_s では低い値 L_m から第 1 モジュレート信号 P_{ma} が出力され、前進用電磁比例弁 11f の出力するパイロット圧が低くなり、戻り時間 T_a は最大値より若干短い時間となっている。

エンジン 3 の回転速度が高回転時 U_h には、大きい値 L_h から第 1 モジュレート信号 P_{ma} が出力され、前進用電磁比例弁 11f の出力するパイロット圧が大きくなり、戻り時間 T_a は長い時間となっている。

【0040】

電気レバー 20 の切換時間 t は、図 5 (a) に示すように、エンジン 3 の回転

速度が中位の所定回転速度 U_m では低く設定されており、前進用電磁比例弁 1 1 f の戻り時間 T_a は短い時間となっている。エンジン 3 の回転速度が低位の回転速度 U_s および高位の回転速度 U_h では電気レバー 2 0 の切換時間 t が高く設定されており、前進用電磁比例弁 1 1 f の戻り時間 T_a は長い時間となっている。

上記のようにエンジン回転速度が所定回転速度 U_m 以下では図 3 の二点鎖線で示すように第 3 モジュール信号 P_{mc} が出力され、第 3 モジュール信号 P_{mc} はエンジン回転速度が低いほど長い戻り時間 T_a が出力される。これによりエンジン 3 が低い回転速度 U_s でキャビテーションを発生することがなくなる。

これは可変ポンプ 4 の吐出容積 q_v が小さい場合に長い戻り時間 T_a を出力するようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

電気レバー 2 0 を切換える時間 t が所定時間 (t_s) を超えているときに、制御部 1 2 は前進位置 F から中立位置 N および後進位置 B から中立位置 N に戻る時間 T_d として、図 6 に示す第 4 モジュール信号 P_{md} を前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に出力している。

または、一点鎖線で示すごとく戻り時間 T_a の第 1 モジュール信号 P_{ma} が前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b に出力され、中立位置 N で保持時間 t_h を有するようにしても良い。この保持時間 t_h は、実際の切換時間 t_d から所定時間 t_s との差 ($t_h = t_d - t_s$) の時間を中立位置 N で保持する時間としている。これにより走行中に前後進切換操作がゆっくり行なわれたときに、操作に応じて前後進の切換がゆっくり行なわれる。

【 0 0 4 2 】

電気レバー 2 0 の切換える時間 t が所定時間 (t_s) 以下で、かつエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動したときには、前後進用制御信号 P_q は、図 7 に示すように前進位置 F から中立位置 N および後進位置 B から中立位置 N に戻る第 1 モジュール信号 P_{ma} の途中の点 W_p で中断され、前進用電磁比例弁 1 1 f あるいは後進用電磁比例弁 1 1 b の出力が中立位置に急激に戻る。

同時に、中立位置 N から後進位置 B および中立位置 N から前進位置 F に往く時間 T_g が制御部 1 2 から第 2 モジュール信号 P_{mg} が後進用電磁比例弁 1 1 b

あるいは前進用電磁比例弁 1 1 f に出力される。これにより前後進の切換が早く行われる。

【 0 0 4 3 】

次に油圧駆動車の前後進切換制御方法について説明する。

油圧駆動車が走行中に進行方向を変更するときの制御方法について図 8 のフローチャートを用いて説明する。以下では前進から後進に進行方向を変更する場合について説明するが、後進から前進の場合も同様に制御される。

ステップ 1 で油圧駆動車が前進するときには電気レバー 2 0 が前進位置 F に操作され、制御部 1 2 には前進信号が出力されている。制御部 1 2 は、前進信号を受けて前進用電磁比例弁 1 1 f に前進用制御信号 P f を出力してパイロット圧をポンプ用シリンダ 1 0 に供給させる。ポンプ用シリンダ 1 0 は前進位置 F に合わせて斜板を揺動させ、可変ポンプ 4 から圧油を前進用配管 6 に吐出させて可変モータ 5 に送給している。

また制御部 1 2 は、モータ用電磁比例弁 3 1 に制御信号 P を出力し、操作量に応じた制御圧 P p をモータ用サーボ弁 2 5 に出力させる。モータ用サーボ弁 2 5 はモータ用シリンダ 2 4 を伸長し、例えば斜板を大きく傾転し可変モータ 5 の容積 q v を小さくして油圧駆動車を所定速度で走行させている。この状態から進行方向を変更したいときには電気レバー 2 0 が前後進操作される。

【 0 0 4 4 】

ステップ 2 でエンジン 3 の回転速度がエンジン回転速度センサ 2 1 で検出され、そのエンジン回転速度信号 E v が制御部 1 2 に入力される。この回転速度は継続して検出されている。

ステップ 3 で制御部 1 2 は、電気レバー 2 0 からの操作信号を受け、電気レバー 2 0 が前後進操作 (F → N → B あるいは B → N → F) されたか、否 (N O) かを判定する。

ステップ 3 で電気レバー 2 0 が操作されない場合 (N O) には、ステップ 4 で前進用電磁比例弁 1 1 f がパイロット圧をそのままに維持して出力し、ステップ 2 に戻る。

【 0 0 4 5 】

ステップ 3 で電気レバー 2 0 が操作された場合 (Y E S) には、ステップ 5 に行く。

ステップ 5 で制御部 1 2 は前進位置 F から中立位置 N に戻る時間 $T a$ として第 1 モジュレート信号 $P m a$ を前進用電磁比例弁 1 1 f に出力している。

ステップ 6 で制御部 1 2 は電気レバー 2 0 の前後進の切換時間 t が所定時間 ($t s$) 以下か、否かを判定している。

ステップ 6 で前後進の切換時間 t が所定時間 ($t s$) を超えている場合 (N O) にはステップ 7 に行く。

【 0 0 4 6 】

ステップ 7 で制御部 1 2 は、エンジン回転速度信号 $E v$ からエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動したか、否かを判定している。

ステップ 7 でエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動しない場合 (N O) 、即ちそのままを維持あるいは高回転から低回転に変動した場合には、ステップ 8 に行く。

ステップ 8 で、制御部 1 2 は前進位置 F から中立位置 N に戻る時間 $T a$ として第 1 モジュレート信号 $P m a$ をそのまま継続して前進用電磁比例弁 1 1 f に出力する。このとき前進用電磁比例弁 1 1 f は実際の切換時間 $t d$ から所定時間 $t s$ との差 ($t h = t d - t s$) を中立位置 N で保持時間 $t h$ として維持している。または、図 6 に示す第 4 モジュール信号 $P m d$ を出力する。

【 0 0 4 7 】

ステップ 9 で、制御部 1 2 は、中立位置 N から後進位置 B に往く時間 $T g$ を第 2 モジュレート信号 $P m g$ として後進用電磁比例弁 1 1 b に出力する。後進用電磁比例弁 1 1 b は、第 2 モジュレート信号 $P m g$ に従って固定ポンプ 1 3 からのパイロット圧を漸次増圧しながらポンプ用シリンダ 1 0 に供給し、斜板の傾動角を揺動して可変ポンプ 4 の吐出容積 $q v$ を増加する。これに伴って、油圧駆動車は制御部 1 2 からの第 2 モジュレート信号 $P m g$ に従って加速して行く。

ステップ 1 0 で、可変ポンプ 4 の吐出容積 $q v$ が設定された容積に増加したら後進用電磁比例弁 1 1 b はその出力を継続して維持し、ステップ 2 に戻る。

これにより油圧駆動車は前進から後進に切換えられ、このとき前後進の切換は

遅くなり、油圧駆動車はオペレータの操作に応じた所定時間以上で前後進の切換が行なわれる。

【 0 0 4 8 】

ステップ 7 でエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動した場合（Y E S）には、ステップ 1 1 に行く。

ステップ 1 1 で、制御部 1 2 は前後進用制御信号 P q の第 1 モジュレート信号 P m a を前進位置 F から中立位置 N に戻る時間 T a の途中の点 W p で中断する。これにより前進用電磁比例弁 1 1 f の出力は図 7 に示すように急激に中立位置に戻る。

ステップ 1 1 で第 1 モジュレート信号 P m a が途中の点 W p で中断したらステップ 9 に行き、前記と同様に、中立位置 N から後進位置 B に往く時間 T g の第 2 モジュレート信号 P m g が制御部 1 2 から後進用電磁比例弁 1 1 b に出力される。

これにより、油圧駆動車は前進から後進に切換えられるとともに、このときの前後進の切換は早くなり、油圧駆動車はオペレータのアクセル操作に応じて迅速に前後進の切換が行なわれる。

【 0 0 4 9 】

ステップ 6 で前後進の切換時間 t が所定時間（t s）以下の場合（Y E S）にはステップ 1 2 に行く。

ステップ 1 2 で、制御部 1 2 はエンジン回転速度信号 E v からエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動したか、否かを判定している。

ステップ 1 2 でエンジン 3 の回転速度が低回転から高回転に変動しない場合（N O）、即ちそのままを維持あるいは高回転から低回転に変動した場合にはステップ 1 3 に行く。

ステップ 1 3 で、制御部 1 2 は前進位置 F から中立位置 N に戻る時間 T a として第 1 モジュレート信号 P m a をそのまま継続して前進用電磁比例弁 1 1 f に出力し、停止したらステップ 9 に行く。

【 0 0 5 0 】

ステップ 9 では、前記のごとく制御部 1 2 は、中立位置 N から後進位置 B に往

く時間 T_g を第 2 モジュレート信号 P_{mg} として後進用電磁比例弁 11b に出力し、固定ポンプ 13 からのパイロット圧を漸次増圧しながらポンプ用シリンダ 10 に供給し、斜板の傾動角を揺動して可変ポンプ 4 の吐出容積 q_v を増加する。これに伴って、油圧駆動車は制御部 12 からの第 2 モジュレート信号 P_{mg} に従って加速して行く。

このように、前後進切換制御方法は油圧駆動車を前後進の切換を電気レバー 20 の操作時間に従って切換えるため、オペレータの操作に応じた感覚で前後進の切換が行なわれる。

【0051】

なお、上記実施例において、可変ポンプ 4 と可変モータ 5 とは閉回路で接続したが、開回路で接続しても良い。油圧駆動車はタイヤ式走行装置でも良く、装軌式走行装置のいずれでも良い。操作レバー装置は、電気レバー 20、操作スイッチなどの操作位置を検出し電気信号を発生するものであれば良い。電磁比例弁は前進用と後進用の 2 個を用いたが 1 個に纏めて用いても良い。電磁比例弁は電磁式サーボ弁を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る油圧駆動車の前後進切換制御装置の回路図である。

【図 2】

前後進の切換時間と制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の一例を示す図である。

【図 3】

制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の他の例を示す図である。

【図 4】

本発明に係る前後進切換制御装置のブロック図である。

【図 5】

エンジン回転速度とモジュレート信号との関係を示す図であり、図 5 (a) はエンジン回転速度と電気レバーの切換時間の関係を、図 5 (b) はエンジン回転

速度と電磁比例弁の出力の関係を説明する図である。

【図 6】

制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の他の例を示す図である。

。

【図 7】

エンジン回転速度と制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の関係を説明する図である。

【図 8】

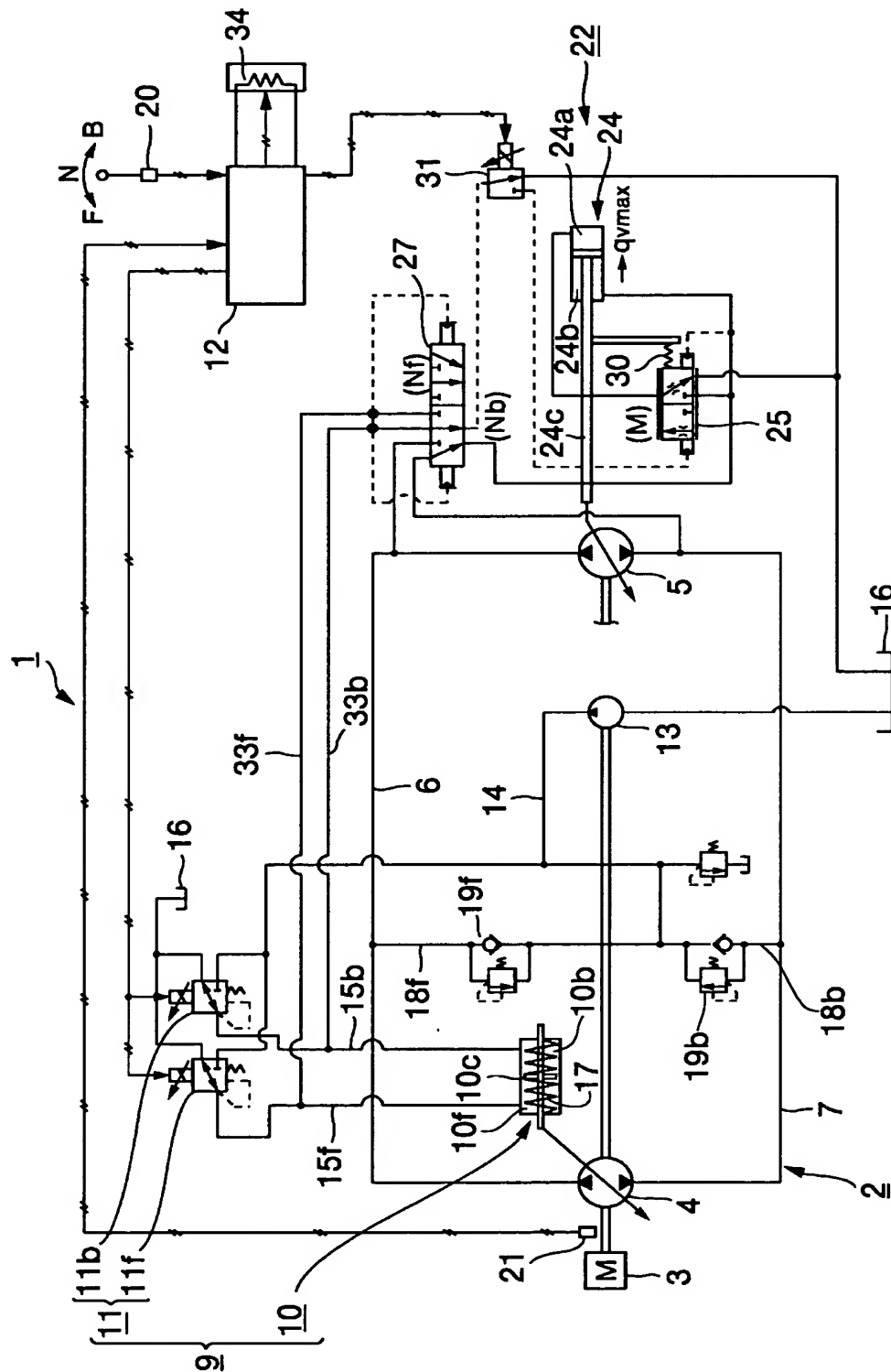
本発明に係る油圧駆動車の前後進切換制御方法のフローチャート図である。

【符号の説明】

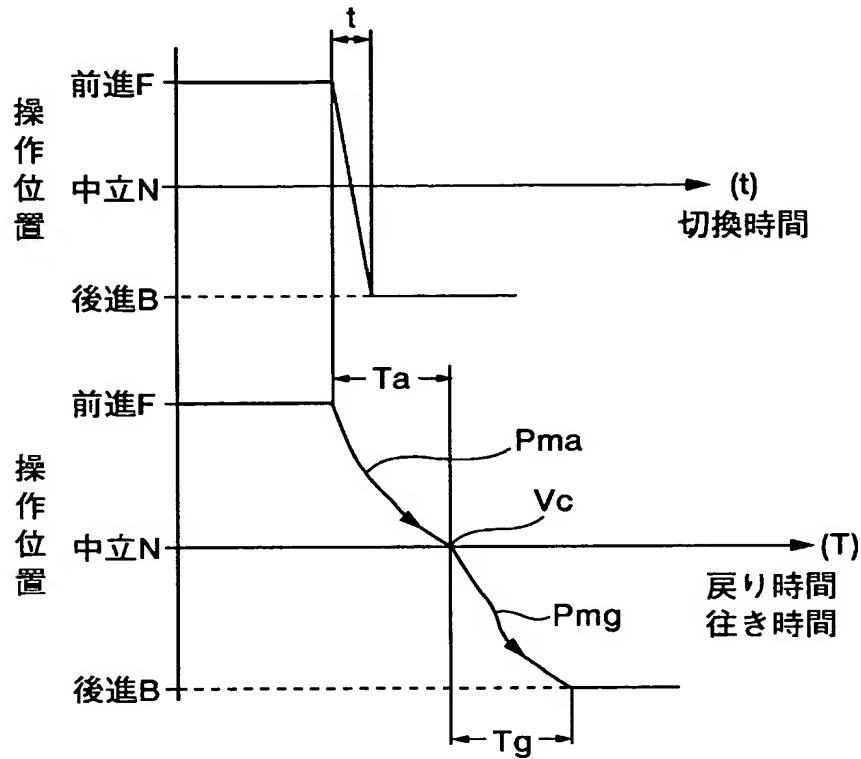
1 … 前後進切換制御装置、 2 … 油圧駆動装置、 3 … エンジン、 4 … 可変容積形油圧ポンプ、 5 … 可変容積形油圧モータ、 9 … ポンプ用傾転角制御機構、 10 … ポンプ用傾転角シリンダ、 11 … ポンプ用前後進切換弁、 11 f … 前進用電磁比例弁、 11 b … 後進用電磁比例弁、 12 … 制御部、 16 … タンク、 13 … 固定容積形ポンプ、 20 … 電気式操作手段、 21 … エンジン回転速度、 22 … モータ用傾転角制御機構、 24 … モータ用傾転角シリンダ、 25 … モータ用サーボ弁、 27 … 前後進シャトル弁、 31 … モータ用電磁比例弁、 34 … ポテンシオメータ。

【書類名】 凶面

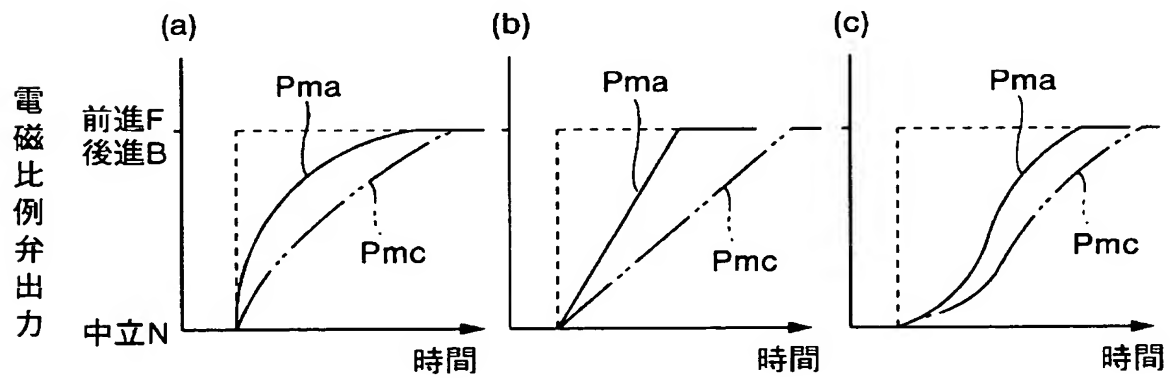
【図 1】油圧駆動車の前後進切換制御装置の回路図



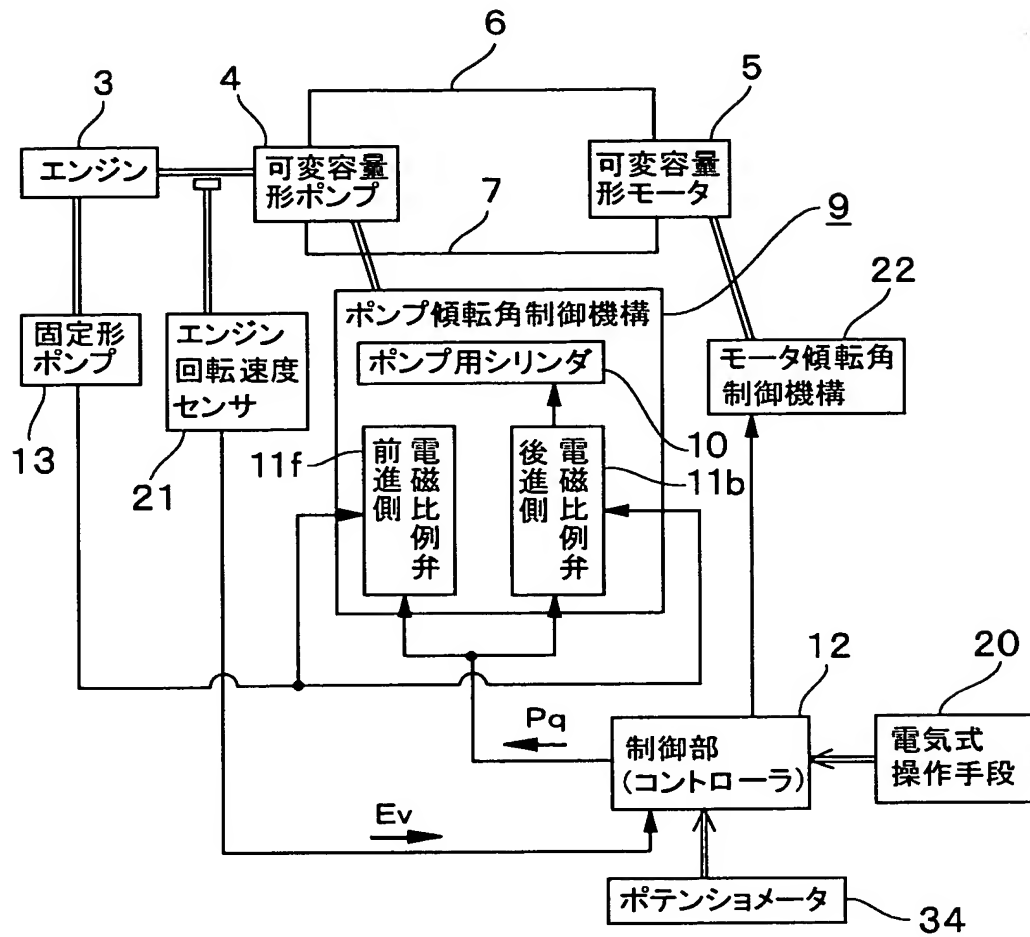
【図 2】 電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の一例



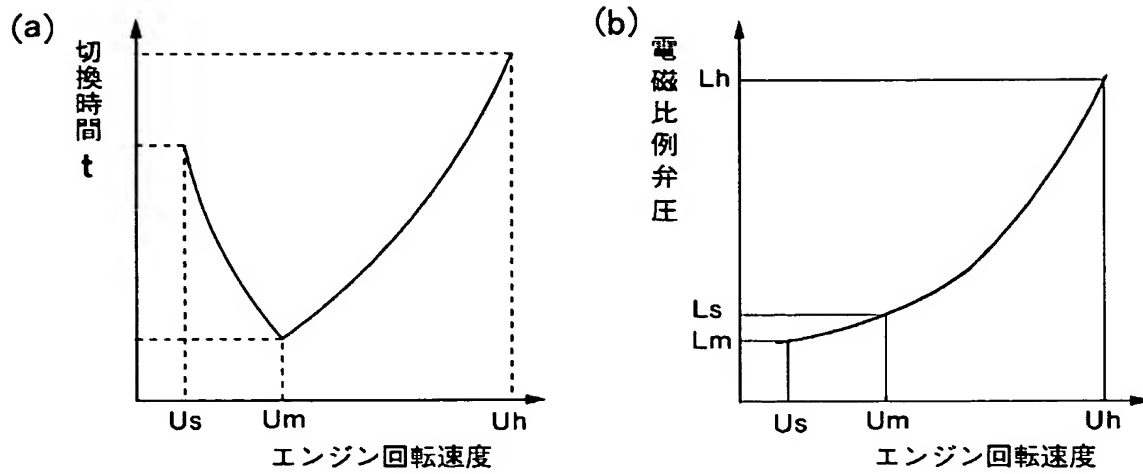
【図 3】 電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の他の例



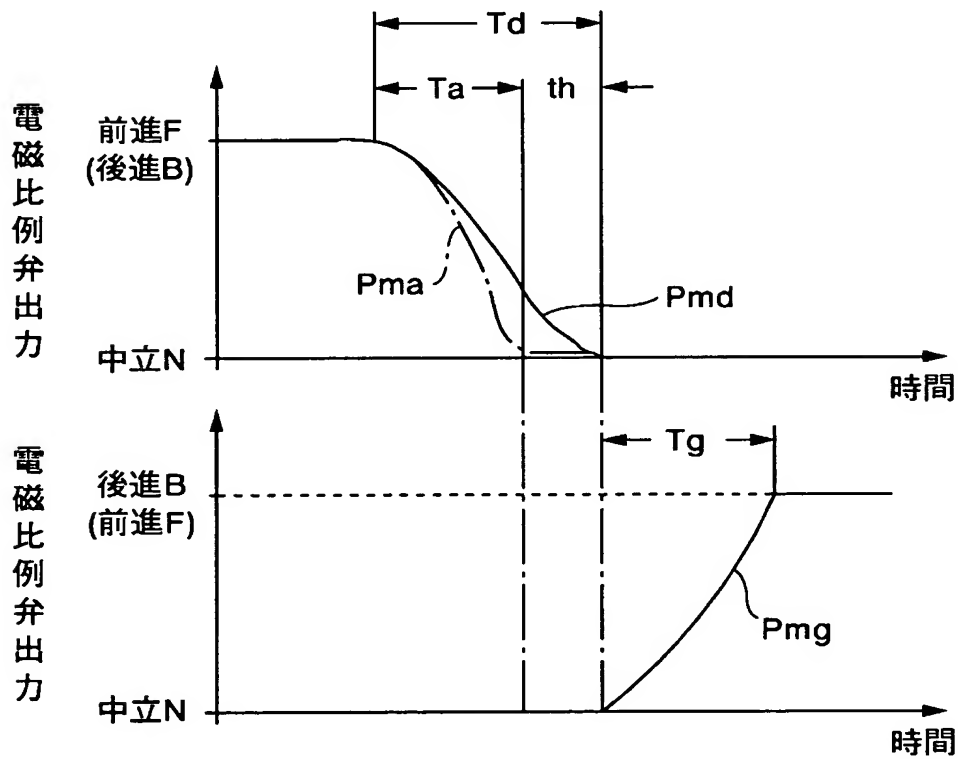
【図4】 前後進切換制御装置のブロック図



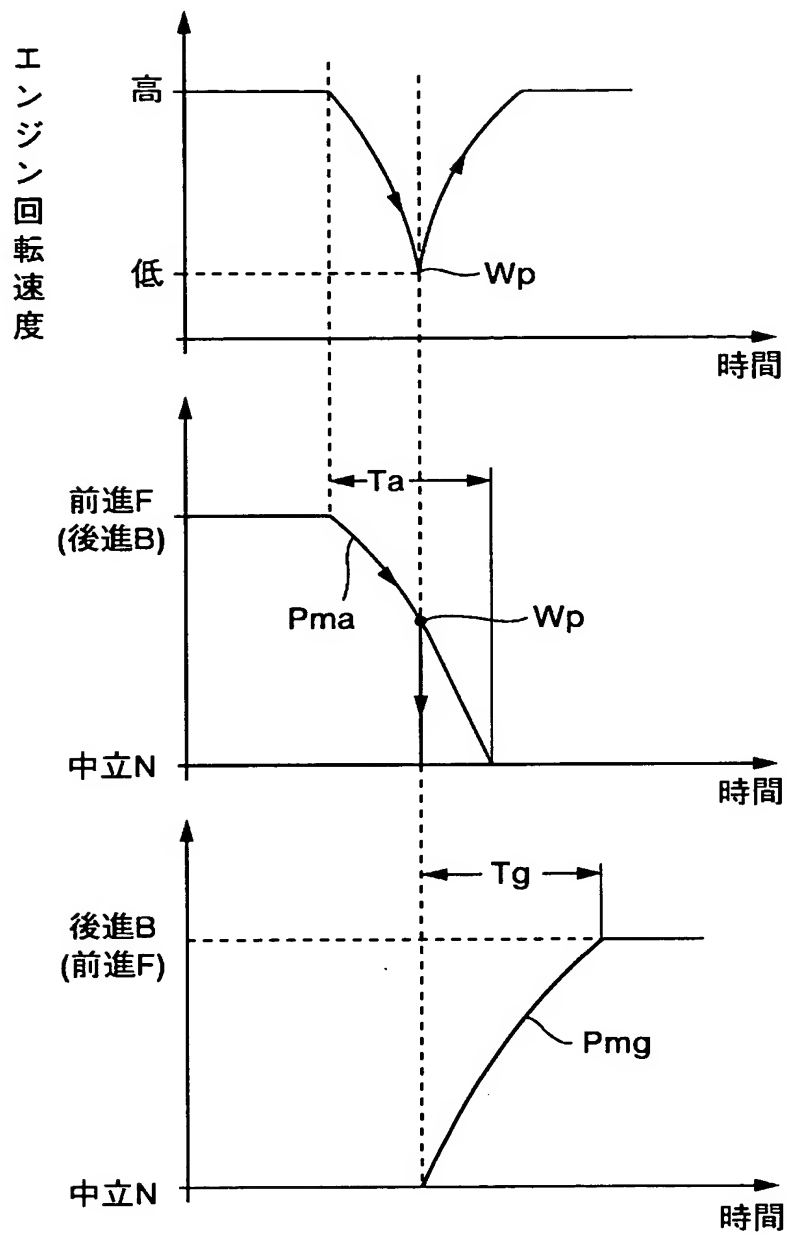
【図5】エンジン回転速度とモジュレート信号との関係



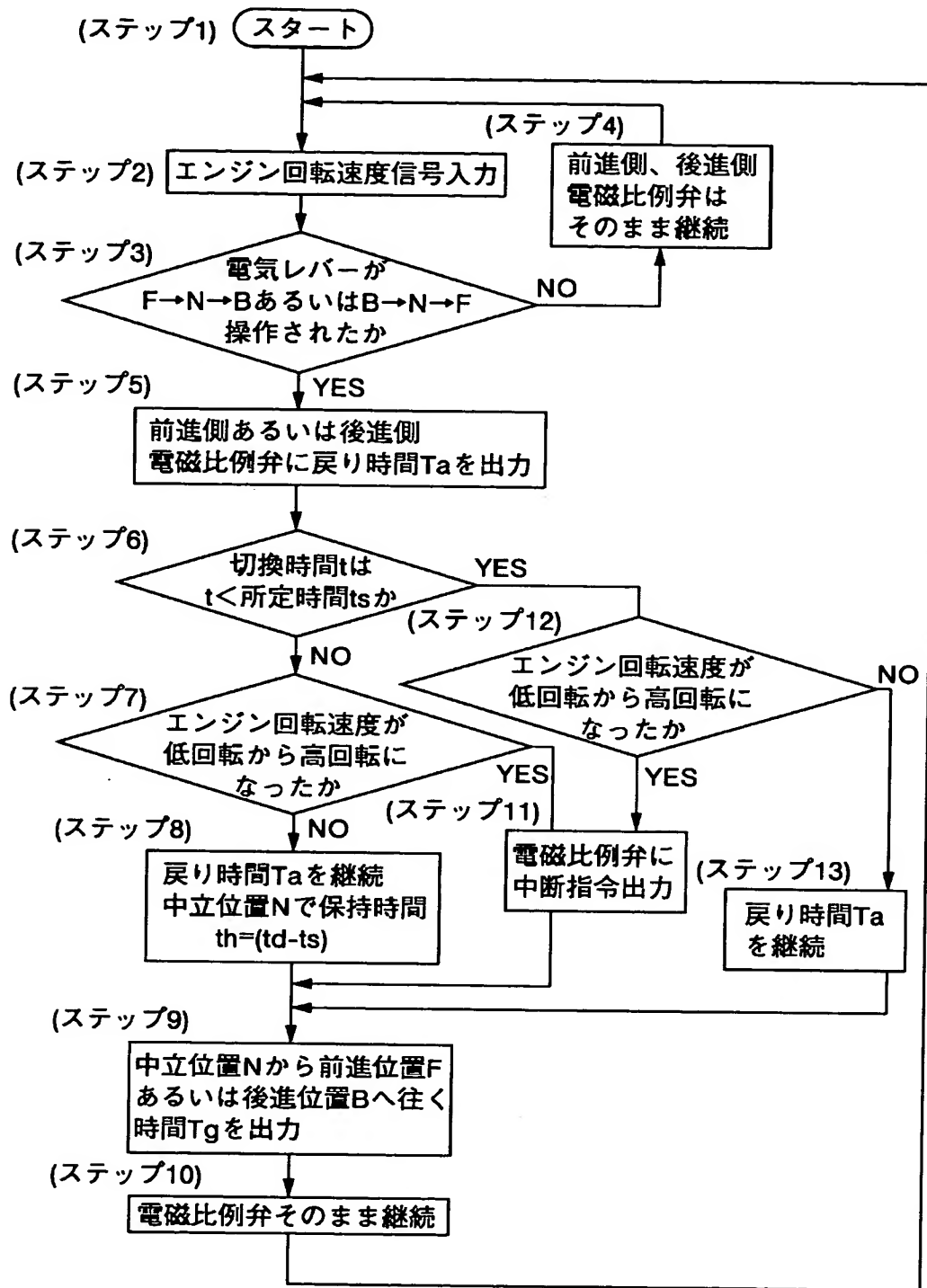
【図6】電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の他の例



【図7】 エンジン回転速度と制御部から電磁比例弁に出力されるモジュレート信号の関係



【図 8】油圧駆動車の前後進切換制御方法



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で切換ショックおよびキャビテーションがなく、また作業装置が搭載された油圧駆動車においてエンジンを高速で回転させたときでもフィーリング良く前後進の切換操作ができる油圧駆動車の前後進切換制御装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】 油圧駆動車の前後進切換制御装置は、エンジンにより駆動され、圧油を両方向に吐出する可変容量形油圧ポンプと、可変容量形油圧ポンプの吐出容積を可変にするとともに、両方向に吐出させる電磁式ポンプ用傾転角制御機構と、油圧駆動車を前進、後進および前後進に走行させる信号を出力する電気式操作手段と、電気式操作手段が前後進に切換えられて前後進信号を出力し、かつ前後進信号の切換えられる時間が所定時間以下のときに、前進位置から中立位置および後進位置から中立位置への戻り時間を遅延させる第 1 モジュレート信号を電磁式ポンプ用傾転角制御機構に出力する制御手段を備えてなる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂二丁目3番6号
氏 名	株式会社小松製作所